

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-342065

(43)Date of publication of application : 13.12.1994

(51)Int.Cl.

G01S 13/82

G08B 13/24

H01Q 7/00

(21)Application number : 06-042598

(71)Applicant : ESSELTE METO INTERNATL GMBH

(22)Date of filing : 14.03.1994

(72)Inventor : CROSSFIELD MICHAEL D
DAMES ANDREW

(30)Priority

Priority number : 93 9305085

Priority date : 12.03.1993

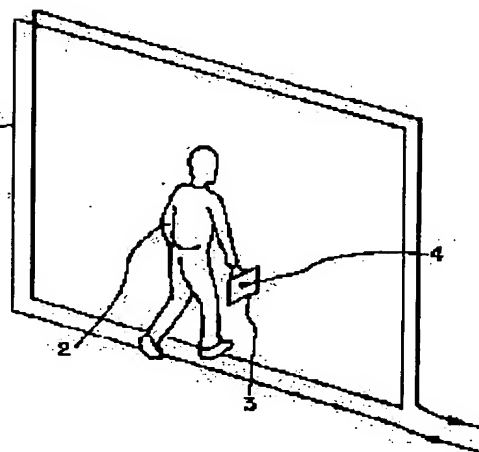
Priority country : GB

(54) ELECTRONIC ARTICLE MONITORING SYSTEM AND METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To enlarge an interrogation (monitoring) area and reduce influence on other systems so as to be able to detect with high accuracy in a system for detecting the presence of an article with an electromagnetically responding marker built in or attached.

CONSTITUTION: A transmitting antenna 1 is formed of a large loop coil over 2m enabling a human 2 to pass, for instance, and an alternating current is fed to the antenna 1 to form a specified range of interrogation area. When an article containing an electromagnetically responding marker 4 passes the interrogation area, the electromagnetic response of the marker 4 is received by one or a plurality of receiving antennas so as to detect the passage of the marker 4. The effective part of the interrogation area can be selected by selectively energizing the receiving antennas, and the interrogation area can be set asymmetrically with respect to the transmitting antenna by composing the loop of the transmitting antenna 1 of two loop antennas and differentiating the value of currents flowing to the respective loop antennas.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.04.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-342065

(43) 公開日 平成6年(1994)12月13日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 13/82	Z	8113-5J		
G 0 8 B 13/24		4234-5G		
H 0 1 Q 7/00				

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-42598

(22) 出願日 平成6年(1994)3月14日

(31) 優先権主張番号 9305085:4

(32) 優先日 1993年3月12日

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 594033396

エッセルト・メト・インターナショナル・
ゲーエムベーハー

ESSELTE METO INTERN
ATIONAL GmbH

ドイツ連邦共和国デー-64636 ヘッペン
ハイム, ヴェスターヴァルトシュトラッセ
3-13

(72) 発明者 マイケル・デーヴィッド・クロスフィールド
イギリス国ケンブリッジ, ウェスト・ウィ
ッカム, パートン・エンド, バーン・ドリ
フト (番地なし)

(74) 代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

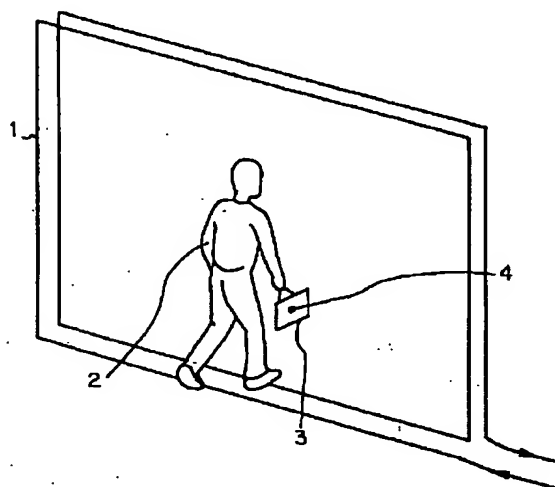
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子式物品監視システム及び方法

(57) 【要約】

【目的】 電磁氣的に応答するマーカを内蔵するか又は付着した物品の存在を検出するシステムにおいて、インタロゲーション（監視）領域を拡大するとともに、他のシステムへの影響を少なくして高精度で検出できるようにする。

【構成】 送信アンテナ1は、例えば人間2が通過できる2 m以上の大型のループコイルで構成され、該アンテナに交流電流が供給されて所定の範囲のインタロゲーション領域が形成されている。電磁氣的に応答するマーカ4を含んだ物品5がインタロゲーション領域を通過すると、該マーカ4による電磁氣的応答が1つ又は複数の受信アンテナによって受信され、マーカ4の通過を検出する。受信アンテナを選択的に付勢することにより、インタロゲーション領域の有効部分を選択でき、また送信アンテナ1のループを2つのループアンテナで構成し、それぞれに流れる電流の値を相違させることにより、インタロゲーション領域を送信アンテナに対して非対象に設定できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁気的に応答するマーカを付着させたか又は含んでいる物品を検出する電子式物品監視システムにおいて、

インタロゲーション電磁界を発生するための導電性材料から成る大型ループの送信アンテナと、

前記インタロゲーション電磁界に対する前記マーカの電磁気的応答を検出するための1つ又は複数の受信アンテナとを備えており、

前記1つ又は複数の受信アンテナは、前記送信アンテナの近傍の別の場所に設置することができる再設置可能なユニットであり、また、

該受信アンテナは予め定められたインタロゲーション領域を選択的に付勢するように動作可能であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項2】 請求項1記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループが、該システムが動作中である場合に、物品が前記ループ中を通過するように配置されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項3】 請求項1又は2記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループが、該ループの平面がその内部の物品通過の方向にほぼ垂直となるように配置されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項4】 請求項1、2、又は3記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループが、電流の流れる導体の1回巻きから成ることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項5】 請求項1、2、又は3記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループが、電流の流れる導体の複数巻きから成ることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項6】 請求項4又は5記載の電子式物品監視システムにおいて、前記導体がある長さの複数の導体から成るリボンを備え、該リボンの端部は、該リボンの一端における前記導体を該リボンの他端における前記導体と接触させるように適合された導体によって結合されかつ終端されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項7】 請求項6記載の電子式物品監視システムにおいて、前記複数の導体から成るリボンの両端部は、前記リボンが複数巻きの1ワイヤループとして構成されているように、結合されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項8】 請求項6記載の電子式物品監視システムにおいて、前記複数の導体から成るリボンの両端部は、前記リボンが1回巻きループの複数からなるものとして構成されているように、結合されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項9】 請求項1～8のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループに囲まれる領域の幅が2m以上であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループに囲まれる領域の幅が3m以上であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項11】 請求項1～10のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナが四極ポールアンテナであることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項12】 請求項11記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、ほぼ円柱形の芯の周囲に巻かれた8の字型のコイルで構成されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項13】 請求項11記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つは、縦軸を共有する垂直方向に分割された8の字型コイルの対で構成され、該コイルが、ほぼ円柱形の芯の周囲に巻かれていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項14】 請求項11記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、8の字型パネルアンテナであることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項15】 請求項11記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、1対の四極ポールアンテナであることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項16】 請求項11記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、四極ポールソレノイドアンテナであることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項17】 請求項11記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、それぞれが1つ又は複数のコイル巻回を有するモジュールであって複数の積み重ね可能なモジュールを備えていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項18】 請求項11記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナが、前記送信アンテナの片側だけに設置されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項19】 請求項11記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナが、個別に動作可能であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項20】 請求項1～19のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナが、前記ループと軸を共有し離間している導電性材料から成る付加的な大型ループを更に備えていることを特徴とする

る電子式物品監視システム。

【請求項21】 請求項20記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナが、予め定められた距離だけ離間した導電性材料から成る大型で同軸の第1及び第2のループからなる四極ポールアンテナであり、該第1及び第2のループは反対方向に電流を流すように適合され、このシステムが動作中に前記物品がこれら第1及び第2のループ中を通過するよう構成されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項22】 請求項21記載の電子式物品監視システムにおいて、前記予め定められた距離が、前記第1及び第2のループが囲む領域の幅の半分以下であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項23】 請求項21又は22記載の電子式物品監視システムにおいて、前記第1及び第2のループの電流値が実質的に等しいように構成されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項24】 請求項21又は22記載の電子式物品監視システムにおいて、前記第1のループの電流値が前記第2のループの電流値よりも大きいことを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項25】 請求項21記載の電子式物品監視システムにおいて、前記第2のループが電流源に接続されていないことを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項26】 請求項1～25のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記電磁的に応答するマーカが非線形磁気応答を伴う磁気材料を含み、インタロゲーション電磁界が100KHz以下の周波数を有する交番磁界であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項27】 請求項1～26記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナが、他の場所で組み立て可能であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項28】 請求項27記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナが、電気ケーブル又はテープのような容易に入手可能な構成要素から製作されることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項29】 電磁的に応答するマーカを含んでいるか又は付着している物品を検出する方法において、前記マーカを、送信アンテナによって発生するインタロゲーション電磁界に配置するステップと、1つ又は複数の受信アンテナによって、前記マーカの電磁気的応答を観測するステップとから成り、前記送信アンテナの近傍の1つ又は複数の予め定められた領域を選択的に付勢可能であって、前記1つ又は複数の予め定められた領域内に1つ又は複数の受信アンテナユニットを配置することによって、前記マーカを検出することを特徴とする方法。

【請求項30】 請求項29記載の方法において、前記

送信アンテナが、前記物品が通過する導電性材料から成る大型のループ形状で構成されていることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、予め定められた領域内にあるマーカの検出に用いるシステム及び方法に関する。本発明は、電子式物品監視又は盗難防止システムでの商品の検出に用いることを基本的には意図しているのだが、たとえば、物品追跡や人物検出システムにおいて使用することも可能であろう。本発明は、所定の領域に磁界を生じさせて特定の乱れを与える磁気信号を検出するものであれば、任意のタイプの盗難防止システムについて使用できる。これには、いわゆる「RF」（無線周波数、一般には2MHz以上）システムも含まれており、その場合は、この乱れは、容量性／誘導性の回路を含むマーカによって生じる。しかし、この明細書では、低周波の、いわゆる「EM」（電磁気的高調波を含む電磁気的）システムとの関係で、本発明を記述する。その場合には、インタロゲーション周波数は一般に100KHzより低く、乱れは非線形磁気応答を伴う磁気材料を含むマーカによって生じる。本発明は、電磁界の送信及び受信手段の物理的構成に関するものであり、これまで可能であったよりも大きなボリュームにわたって磁界を更に効率的に使用することを可能にする。この構成によって、マーカが大きなボリュームにおいて検出され得る領域わたって高度の制御が可能になる。

【0002】

【従来技術】従来技術のシステムでは、アンテナの物理的な延長線の外側にある送信及び受信磁界パターンを投影するように設計されたアンテナのアセンブリが、一般に用いられてきた。したがって、人間又は物品は、該アセンブリを通り過ぎて、又は、2つの別々のアセンブリの間に存在する領域を通して移動する。これらのアセンブリは、欧州特許第0134087号、米国特許第4769631号、欧州特許第0352513号に記載されているように、多かれ少なかれ一緒に設置された送信及び受信手段を有している。また、米国特許第4994939号、欧州特許第0483786号に記載されているように、2つの別々のアセンブリを、送信用と受信用とにそれぞれ用いることもできる。これらのシステムの一部で、アンテナのアセンブリは、一般に形状が平坦な（すなわち、厚さが、ほぼ10cmよりも小さく、通常は5cmよりも小さい）パネル状又は格子状であり、パネルの面は人間又は商品の通過の方向と平行になっている。上述の後の方の2つの例では、送信器及び受信器の収納体（エンクロージャ）は、離れてはいるが、一般に形状と外観が非常に類似しており、上に述べたような形状で置かれている。

【0003】

【発明が解決すべき課題】この従来技術のシステムの問題点の1つは、マーカに影響を及ぼす磁界が実際のアンテナのアセンブリの内側又はその近くの磁界と比べて比較的弱いことであり、これは、マーカがアンテナの外側のある程度離れた位置に配置されることから生じる。マーカ検出に十分な磁界を得るためには、高レベルの電流を送信アンテナに流さなければならず、結果的には、コストの高い電子装置や熱処理システムが必要になる。他方で、インタロゲーション領域は、非常に狭く、2つのアセンブリの間の領域に限定されなければならず、「E M」システムで1 m、「R F」システム（感度の優れたマーカを有する）で2 mの幅となる。次に第2の問題は、そのようなシステムでは、あまり広い通路又は出口（たとえば、2～3 m）をカバーできないことである。

【0004】更に、従来例の電子式物品監視システムのアンテナアセンブリは、一般に、比較的小型であり、通常は、高さが1～1.5 m、幅が0.5～1 mを超えない。アセンブリのサイズが小さいこととそれらの相対的位置関係のために、インタロゲーション領域内に生じる磁界は、均一とはならない。これは、システムが信頼し得る態様で動作するためには、送信及び受信アセンブリの位置を固定的に特定しなければならないことを意味する。したがって、このタイプのシステムを既存の店舗レイアウトに適合させるのはほとんど不可能であり、一般には店舗レイアウトをこの電子式物品監視システムを備え付けるために全体として設計しなおす必要がある。したがってこの場合は、備え付けの際の融通性は大きく損なわれることになる。更に、マーカがそのようなシステムで検出される範囲は、一般に、送信及び受信アセンブリの間に含まれる範囲を超えてさらに広がっている。したがって、このようなシステムを備え付けることは、結果的に、使用可能な販売用の領域を狭めることになる。マーカをつけた商品を送信アセンブリの近くに陳列するには、アラームをオフにしなければならないからである。また、万引きの意図などをもっていない正直な客でも送信アセンブリに近すぎるところを通過することによってアラームを鳴らすもオフにしてしまう可能性もあって、そんな場合など、その客にとっても商店にとっても気まずいことになるだろう。

【0005】更に、最近の傾向として、非常に小型のマーカを使用するようになっており、これはユーザにとっては魅力的だが、信号の大きさ（量）は非常に制限されることになる。このために、通常的环境によって発生する電磁気的なノイズの中に受信したマーカ信号を埋没させてしまうことなく受信アンテナの検出帯域幅を著しく増加させることは非常に難しい。それに加えて、インタロゲーション領域が拡大されれば、制御可能な態様で全体的な検出ボリュームを制限する、たとえば商品が存在しているかも知れないが拡大されたインタロゲーション領域に不可避的に接近した場所での検出を停止するよう

な、何らかの手段を備えることが、更に必要となる。

【0006】ウォークスルー型のゲートを用いる金属検出システムは、空港保安システムとの関係で広く知られている。このシステムは、一般に、高レベルの交流電流が流れる導電性材料から成る単一のアンテナを備えている。これにより、交番あるいはパルス状の磁界が発生し、ゲートを通過する金属製の物体内に渦電流又は磁化を生じさせる。アンテナの反同調又は磁界のパルスへの効果によって、付近の金属内に誘導された渦電流又は磁化の存在が検出され得る。この検出は、一般に、アンテナの両端に生じる電位差、又は、アンテナ共振周波数の周波数シフトを感知することによって行われるが、このことから、送信と検出との両方のためにアンテナは1つだけあればよいことがわかる。しかし、このシステムは、異なった強磁性を有する物体を区別することができず、拳銃や爆破装置などの物体だけでなく、ベルトのバックルやキーリングなどの無害な物体に対しても、アラームを鳴らしてしまう。テロリズム防止の観点からすると一般大衆も誤ったアラームの不便さを被ることについてある程度寛容である必要があり、このように区別をしないこともある程度しかたがないことではあるが、高度の区別が要求される電子式物品監視システムにおいては、このような区別をいえない状況は明らかに問題があり受け入れがたい。更に、空港保安システムにおける誤ったアラームの高い発生率を考慮すると、ウォークスルー型のゲートを一度に複数人が通過できるほど大型にすることは不可能である。アラームが非常に頻繁に付勢されてしまい、保安係がどの人間が検出された金属製の物体を携帯しているかを判断するのに非常に困難が生じるからである。これらの知られているウォークスルー型のゲートは、一度に一人ずつの通過しか許容しないこと、また、区別の能力もないことから、本発明が目指している応用例において使用するには極めて不適切である。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明の特徴の1つによれば、電磁氣的に応答するマーカを付着させたか又は含んでいる物品を検出する電子式物品監視システムであって、インタロゲーション電磁界を発生するように適合された導電性物質から成る大型のループの形状の送信アンテナと、前記インタロゲーション電磁界に対する前記マーカの電磁氣的応答を検出するように適合された1つ又は複数の受信アンテナと、を備えており、前記1つ又は複数の受信アンテナは、前記送信アンテナの近傍であるが別の場所に設置されていることができる再設置可能なユニットであり、また、該受信アンテナは予め定められたインタロゲーション領域を選択的に付勢するように動作可能であることを特徴とする電子式物品監視システムが提供される。本発明の実施例によれば、導電性材料から成る大型のループとして構成されていて、その内部を物品や人間が通過で

きる程度の大きさがある送信アンテナが提供される。すなわち、この送信用のループは、一般に従来技術のものよりも大型であり、マーカの通過する方向にほぼ垂直に置かれている。このループは、(銅のワイヤ又はアルミニウムのテープ、又は、たとえばシート材料から製作されたより幅の広いストリップなどの)電流を流す導線から製作されており、取り囲むインタロゲーション領域の周囲に1つのループとして形成され得る。

【0008】また、機械的な融通性を向上させる目的で、このループは、複数巻きでインタロゲーション領域を囲む1つ又は複数の導線から製作することができる。これは、標準的なメインズ・ワイヤリング・ケーブル(mains wiring cable)などの既存の導電体アセンブリによって実現できる。このようにして導電体の交点を広げることは、導体に極めて近接して生じるピーク磁界を低下させる効果がある。また、このループは、複数導線の1回巻きアセンブリから成る。このアセンブリは、要求されるインピーダンス特性に応じて複数巻き1ワイヤループか1回巻き複数ワイヤループ(たとえば、複数の1回巻きループ)かのどちらかを有効に形成するための適切な接続を行う導線によって結合されかつ終端されている。この構成の利点は、導体アセンブリを材料の長いロール形態で供給することができ、取り付ける場所において一定の長さに切断して、コンジュイットのパワー・ケーブル・ランと同様の態様で場所に固定し、終端ブロックに結合できることにある。すなわち、出口の大きさの特定の構成要素又はシステムをストックしておくことが不要となり、設置場所まで運び取り付けることが比較的簡単となる。

【0009】送信アンテナのこのループ構成の第1の効果は、電磁界が最も強い場所であるアンテナ面を物品及び人間が通過するのを可能にし、また実際にはそれを強制することである。これにより、磁界発生効率を約2又3のファクタで向上させることになり、たとえば、供給された入力電流に対して、アンテナ面内の(又は近接した)磁界は、従来技術のシステムで通常インタロゲーションが生じていたこの面から離れた場所よりも約2〜3倍強くなる。実用を考慮すれば、これは、最適のインタロゲーション面における特定レベルの駆動磁界を提供するために必要となる駆動電流のレベルが著しく下がることを意味する。これによって、同程度の電力供給仕様で、本発明のシステムでは、従来技術によるシステムよりもおよそ2〜6倍大きなインタロゲーション領域(領域の高さ×幅)を監視し得るようになる。また、監視領域が与えられたときに、本発明によれば、従来技術よりもずっと低いファールフィールド誘導を与えることを意味する。これにより、このシステムを用いれば、磁気放射規制を従来よりも容易に満たすことができるようになる。更に、この磁界配列は、監視領域の近くにある(キャッシュ・レジスタやカード・リーダなどの)他の

システムへの影響も少なくすることが可能になる。これは、磁界が、等距離で比較すれば、コイルの前方や後方よりも横側では弱いからである。

【0010】この構成の更なる作用効果は、アンテナ面の周囲の領域が使用されるために、インタロゲーションの範囲がコイル面からかなり離れた地点まで及んでいた従来のシステムよりも、インタロゲーションの範囲に送信される磁界の変動が少ない点である。最小のインタロゲーション磁界の強度平均が与えられた場合に、本発明によるシステムを通過する人間が高い振幅のピーク磁界を経験する可能性は、従来例のシステムと比べてほとんどない。健康面からも、また、人が携帯している可能のある補聴器やペースメーカなどの能動電子機器に対する干渉への考慮からも、この点は重要である。本発明の特徴に従った受信アンテナは、受信アンテナと送信アンテナとを空間的に切り離して、両者が全く別の形状となるような設計を可能にし、それにより、インタロゲーション領域の自由に選択可能な位置に1つ又は複数の受信アンテナを配置して個別に動作可能にすることができるインタロゲーション・システムが提供でき、そして、受信アンテナのアセンブリが、所定のインタロゲーション領域を付勢又は消勢できるよう様々に動作可能となる。

【0011】受信アンテナを上記のように分散することにより、要求される範囲内の空間的に高度に均一な送信磁界によって、効果的な動作が可能になる。たとえば、米国特許第4994939号から明らかであるように、送信磁界との関係で受信アンテナの微細な調整や均衡のためには比較的複雑な機械的アセンブリが、従来のシステムでは必要であった。本発明の受信手段は有効範囲が限定されてはいるが(たとえば50cm〜1m)、従来のシステムの受信コイル手段よりも物理的にはるかに小型であり、特に邪魔になることもなく視覚的にも障害にならずにインタロゲーション領域がカバーするエリア内の場所に置くことができる。このようにして、大型の送信手段によってインタロゲーションされる領域内の特定の範囲を、近傍に受信アンテナのアセンブリを配置することによってアクティブな検出のために選択できる。たとえば、インタロゲーションされる領域の片側だけ(たとえば、監視領域の内側だけ、又は、出口に向かって外側だけ)を選択的に検出のために付勢することができる。好適実施例では、熟練した取り付け専門スタッフを必要とせず、受信アンテナを要求される位置に置いて検出システム内にワイヤ接続するような、自己完結的なユニットが提供される。

【0012】このように受信器すなわち受信アンテナと送信器すなわち送信アンテナとを切り離すことの更なる利点は、マーカの全体的な検出可能性をさらに均一にできる点である(たとえば、マーカ信号の低いダイナミック・レンジが受信される)。これは、マーカが送信アンテナと受信アンテナとの両方に同時に接近すること

はなく、受信信号は全体として送信アンテナとマーカとの距離と受信アンテナとマーカとの距離の積に関係する。信号のダイナミック・レンジが減少することは、信号処理の複雑さを軽減し、ある信号があるマーカに対して適切なものであることを正確に識別する信頼性を向上させる。受信アンテナは、好ましくは、四極ポールアンテナである。四極ポールアンテナは、均衡のとれた正負のポールを有しており、したがって、単純なループアンテナよりも、不必要なファークフィールド誘導に対して感応しない。これは、どのファークフィールド誘導もそれぞれのポールに実質的に等しく影響を与え、すべてのポールを介してのファークフィールド誘導の信号が、比較的無視できるからである。

【0013】受信アンテナの好ましい構成は、8の字型、オフセット8の字型、四極ポール対、四極ポールソレノイドである。ヌル平面（null plane）を補償するために、それぞれの受信アンテナは、好ましくは、複数のコイル巻数を含む。たとえば、8の字型コイルは、コイルの面にヌル平面を有しているため、受信アンテナは、縦方向の軸を共有し相互にほぼ垂直である2つのコイルから成り、それにより、コイル間の相互結合を避けながら相互のヌル平面を最良に補償することになる。更に、8の字型コイルは、正負のポールの間で水平方向のヌル平面を有するから、全体的な検出を向上させるためには、受信アンテナが、オフセット8の字型及び（又は）四極ポール対と8の字型との組み合わせなど、複数のタイプのコイルを備えることが好ましい。受信アンテナのコイルの巻きは、好ましくは、たとえばスパイラルやヘリカル状に所定の程度だけ離間している。この方が、コイルが単に堅い束として単に巻かれている場合よりもインダクタンス当たりの感度がよいからである。

【0014】受信アンテナのコイルは、延長したポール表面上に又はその周囲に配置される。これは、コイルが平坦に巻かれた後でポールに巻き付けるか、又は、より融通性のきく実施例では、積み重ねられるモジュールにコイルを巻き付けることによってなされ、コイルは、要求される受信アンテナのタイプにしたがって、様々な構成で接続される。例えば、1つのコイルをそれぞれ有している4つのモジュールを相互に接続して、8の字型又はオフセット8の字型を形成する。モジュールがコイルの平行な対を有する場合には、四極ポール対が形成される。融通性を高めるためには、モジュールそれぞれに、コイルの2つ又はそれより多くの直交する対を与え、それによって多チャンネルの受信アンテナを形成することが可能になり、この場合、アンテナは、8の字型、オフセット8の字型及び（又は）四極ポール対のコイルの組み合わせから成り、各コイルは、複数方向の感度を与えるために相互にヌル平面をカバーしあうことになる。好ましくは、受信アンテナは、静電防止カバーによって静電ピックアップに対してシールドされている。このカバ

ーは、導電性のポリマー又は外側に金属化（たとえばアルミ化された）されたコーティングを有するポリマーから形成されたスリーブ又はバッグを有する。このカバーは、好ましくは、表面抵抗が、 $10^{-2} \sim 10^5 \Omega/\text{平方}$ の範囲にあって、接地コネクタを介して接地されている。このカバーは、好ましくは、少なくとも1mmはアンテナコイルから離れており、誘導損失を削減する。この離間は、たとえば、フォーム（foam）層によって与えられる。

10 【0015】本発明の実施例によれば、送信アンテナは、導電性材料から成り予め定められた距離だけ離間した第1及び第2の大型の同軸ループの形態の四極ポールアンテナであり、このループは、反対の方向に電流を流すようになっている。このような四極ポールの送信コイル構成を使用することによって、送信アンテナからの任意のスプリアス及び未使用の磁界の範囲は制限される。たとえば、わずかに（ループが囲むエリアの幅の半分を超えない距離）だけ離間し、反対方向の実質的に等しい電流を流す（2つのループに反対に巻かれた1つの導線によって実現される）、導電性の2つのループが一例として挙げられる。ループは、ループの軸に沿って離間していなければならない。これにより、送信アンテナからの一定距離におけるファークフィールド磁気誘導を減少させるが、システムの中間の面の両面上で等しく離間した2つの範囲の有用な磁界レベルを与えるという利点を有している。第2のコイルは、正の閉じたループであり得るから、電流源に接続する必要はない。本発明においては、更に、2つのループが等しくない対向する電流を流す四極ポール送信アンテナを用いることができる。たとえば、一方のループが他方のループの電流値の40%の電流を反対方向に流し、これにより、他方を犠牲にして2つのインタロゲーション領域の内一方を拡大する効果を有する。たとえば、アクティブなインタロゲーション領域が受信アセンブリの位置付けと整合する方法でループアンテナのアセンブリの片側に存在するような、片側インタロゲーションのシステムを提供することができる。

40 【0016】本発明の第2の特徴によれば、電磁氣的に応答するマーカを含むか又は携帯した物品を検出する方法であって、前記マーカを送信アンテナによって発生するインタロゲーション電磁界に置くステップと、1つ又は複数の受信アンテナによって前記マーカの電磁氣的応答を観測するステップと、から成り、前記送信アンテナの近傍の1つ又は複数の予め定められた領域が選択的に付勢可能であって、前記1つ又は複数の予め定められた領域内に1つ又は複数の受信アンテナユニットを提供することによって前記マーカを検出することを特徴とする方法が提供される。好ましくは、この送信アンテナは、物品が通過する導電性材料から成る大型のループ形状である。本発明を実現する1つの可能性としては、本願の

被譲渡人によって出願された「マーカ検出方法及びシステム」と称する英国特許出願第9302767、1号で記載されているように、付勢される送信コイルを用いることができる。簡単にいえば、送信アンテナは、低周波と高周波とを含む複号波形で付勢され、検出は、高周波の第2高調波の近傍の周波数帯域で行われる。検出された信号は、好ましくはデジタル信号処理技術によって受信信号の形状の全時間領域解析が行われ、第2高調波を中心とする広帯域検出回路によって処理される。これは、いわゆる「EM」又は非線形磁気マーカに対して適切である。

【0017】

【実施例】図1には、磁気的な応答をするマーカ4を含む物品3を携帯する人間2が通過するのに十分な大きさのコイル1を備えた、本発明の第1の実施例が示されている。別のコイル配列が図2に示されており、図2の実施例においては、送信アンテナは、1回巻きの複数の導体によるアセンブリ5から成る。このアセンブリは、適切な接続を行って、要求されるインピーダンス特性に応じて1つの複数巻きワイヤループ又は1回巻きの複数ワイヤループのどちらかを有効に形成するコネクタ6によって、結合されかつ終端されている。図3は、送信アンテナ1の近傍に置かれた3つの異なった受信アンテナを示す。受信アンテナは、8の字型パネルアンテナ11、ソレノイド型アンテナである四極ポール対12、ポールアンテナ13など、別々の物理的構造を有している。これらのアンテナは、個別に、又は、適当に組み合わせて用いることができる。

【0018】図4の(a)～(d)は、4つの異なる受信アンテナのコイル構成を示しており、それぞれ、8の字型コイル41、オフセット8の字型コイル42、四極ポール対コイル43、四極ポールソレノイドコイル44である。図5には、図4の各コイルに対応する、極性構成を示してある。8の字型コイル41の極性は、すべての適切な四極ポール構成と同様に、ファークフィールド効果を除去するために均衡しているが、これは、これらが各ポールにおいて実質的に等しく誘導されるからである。しかし、8の字型コイル41は、送信アンテナに関しては若干均衡が崩れており、これは、受信アンテナの8の字型パネルアンテナ11又はポールアンテナ13が、一般に送信アンテナ1よりも背が高くないからである。送信された電磁界はインタロゲーション領域の大部分にわたって実質的に均一であるが、領域の端部では、磁力線(フラックス)密度がやや少なくなっている。したがって、コイル41の下側の極(-)410は上側の極(+)411よりも、送信された電磁界に少ない程度まで結合し、若干の非平衡を生じさせる。これは、オフセット8の字型コイル42を使用することによって克服することができる。その場合、任意の非平衡が、図5

(b)に示したように極性を分割することによって改善

される。

【0019】四極ポール対のコイル43は、図5(c)に示した極性配置によって、送信された電磁界といかなるファークフィールド効果との双方に関して均衡しており、水平面のヌル点を有していない。しかし、この構成は、四極ポールが接近しているので、図5(a)及び図5(b)の場合よりも感度において劣る。四極ポールソレノイド構成のコイル44は、オールラウンドの垂直方向の極性感度を有するが、下側の極が、インタロゲーション領域のフロアに置かれ得る(電気配線のような)金属に感応してしまうという短所がある。図6は、四極子ポールとして巻かれたコイル15を組み込んだベDESTAL14を備えたポールアンテナ13を示している。アンテナ13がマーカ4に感応する方向、すなわち受信した磁界方向は、磁力線16で示した。なおPは、コイルのループに平行な平面を示している。

【0020】図7は、それぞれが単一のコイル・ワインディング71を有し各ワインディングは8の字型構成を形成するように接続されている4つの積み重ね可能なモジュール70を備えた受信用のポールアンテナの分解図である。図8は、オフセット型の8の字を形成するように配列されたワインディング71を示している。モジュール70は、任意の適当な非導電性材料から作ることができる。図9は、(交差する位置では電気的にはリンクしていない)直交するコイル・ワインディング72、73の2つの対を有するモジュール70を示しており、複数のこのようなモジュールを積み重ねることによって様々なコイル構成が可能である。モジュールは、構造的に安定させるために、接着剤又はボルトで固定される。図10及び図11は、第1及び第2の導体ループ、すなわち導電性コイル17、18を備えた四極ポールの送信アンテナの配列を示している。図10では、コイルは、方向が反対で等しい大きさの電流を流し、よって、コイル構成の両側に等しいサイズのインタロゲーション領域19、20を生じさせる。図11では、コイル17、18は、方向が反対で大きさが異なる電流(コイル17の方が大きい)を流し、それによって、コイル構成の両側でそれに比例したサイズの異なるインタロゲーション領域21、22が生じている。

【0021】

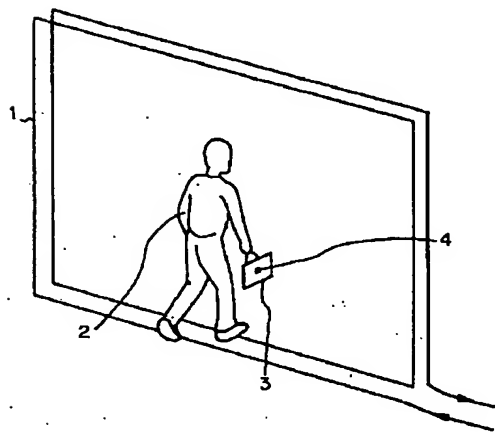
【発明の効果】本発明は以上のように構成されて、大型ループからなる送信アンテナを用いているので、インタロゲーション領域を拡大して該アンテナ中を人間又は物品を通過させることができる。また送信アンテナを2つのコイルで形成してこれらに流す電流値を制御することによって、該領域の拡大を選択できる。さらに、受信アンテナをインタロゲーション領域の適宜の位置に選択的に配置できるとともに、他のシステムへの影響を低減できる。

【図面の簡単な説明】

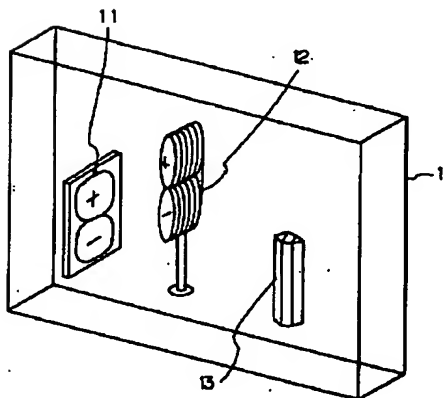
13

【図1】本発明の実施例を示す説明図である。
 【図2】本発明の別の実施例を示す説明図である。
 【図3】1つの送信アンテナに対する様々な受信アンテナを示す斜視図である。
 【図4】様々な受信アンテナのコイル構成を示す説明図である。
 【図5】図4のコイルの極の構成を示す説明図である。
 【図6】四極ポール対の受信アンテナの概略を示す説明図である。
 【図7】積み重ね可能なモジュールから構成される8の字型の受信アンテナの分解図である。
 【図8】積み重ね可能なモジュールから構成されるオフセット8の字型の受信アンテナの分解図である。
 【図9】複数のコイル・ワインディングを有する積み重ね可能なモジュールを示す説明図である。

【図1】



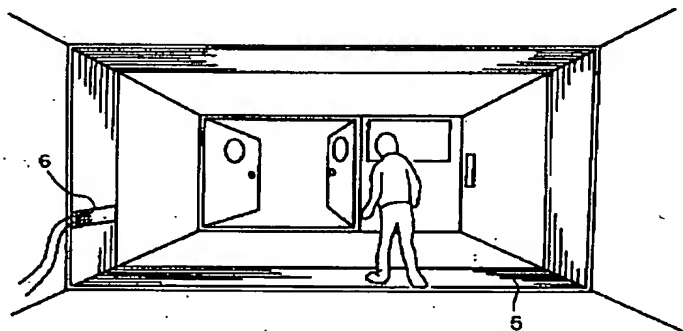
【図3】



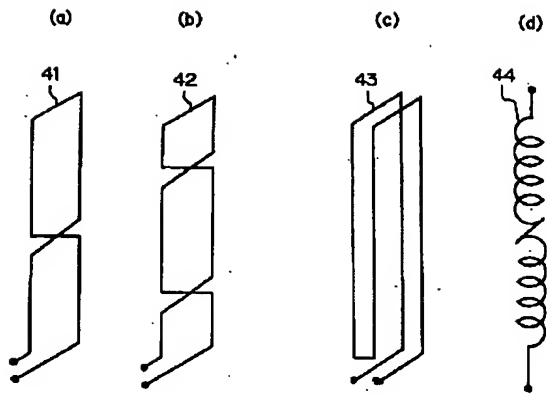
14

*【図10】反対方向に等しい値の電流を流す四極ポール送信アンテナのコイル構成を示す説明図である。
 【図11】反対方向に異なる値の電流を流す四極ポール送信アンテナのコイル構成を示す説明図である。
 【符号の説明】
 1 送信アンテナ
 4 電磁氣的応答特性のマーカ
 5 送信アンテナ
 6 コネクタ
 11、12、13 受信アンテナ
 17、18 送信アンテナのループコイル
 41、42、43、44 受信アンテナのコイル
 70 積み重ね可能なモジュール
 71、72、73 ワインディング
 19、20、21、22 インタロゲーション領域

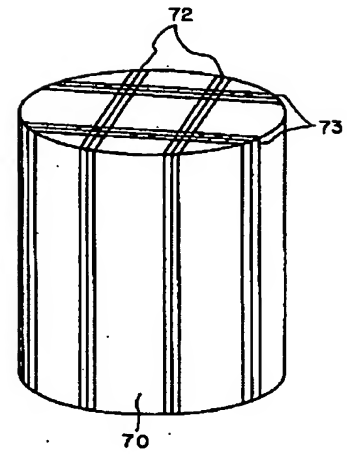
【図2】



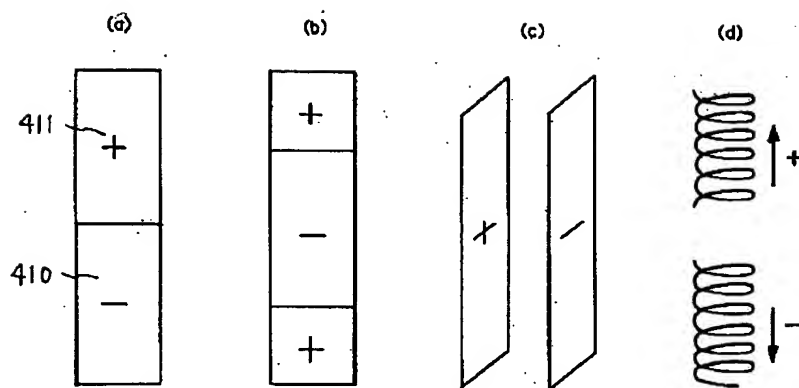
【図4】



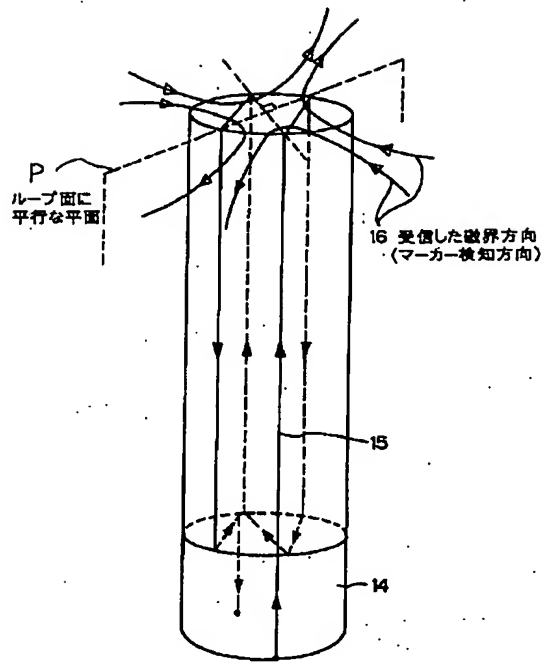
【図9】



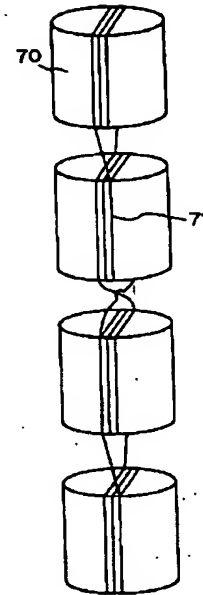
【図5】



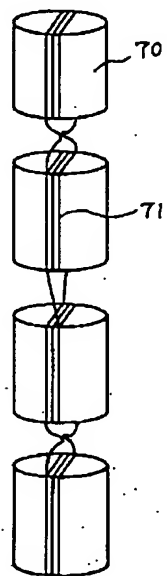
【図6】



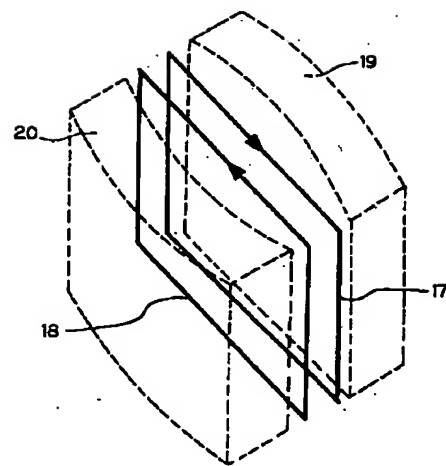
【図7】



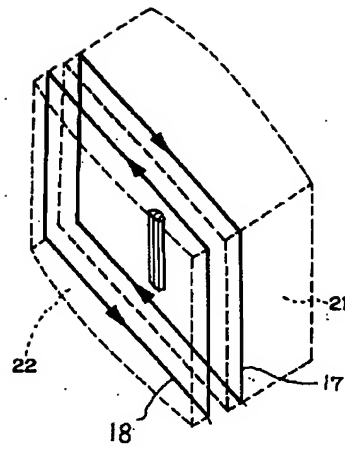
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 アンドリュー・デイズ
イギリス国ケンブリッジ シービー4・6
イーディー、ミルトン、バトラー・クロ
ズ 30

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成11年(1999)7月9日

【公開番号】特開平6-342065

【公開日】平成6年(1994)12月13日

【年通号数】公開特許公報6-3421

【出願番号】特願平6-42598

【国際特許分類第6版】

G01S 13/82

G08B 13/24

H01Q 7/00

【F1】

G01S 13/82 Z

G08B 13/24

H01Q 7/00

【手続補正書】

【提出日】平成10年6月10日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁気的に応答するマーカ(4)を付着しているか又は含んでいる物品(3)を検出する電子式物品監視システムにおいて、インタロゲーション電磁界を発生するためのループ状の導電性材料から成り、前記システムが動作中に前記部品がループ中を通過するように配置されている送信アンテナ(1, 5, 17, 18)と、前記インタロゲーション電磁界に対する前記マーカの電磁気的応答を検出するための1つ又は複数の受信アンテナ(11~13, 41~44)とを備えており、前記1つ又は複数の受信アンテナは、前記送信アンテナの近傍の別の場所に設置することができる再設置可能なユニットであり、また、該受信アンテナは予め定められたインタロゲーション領域を選択的に付勢するように動作可能であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項2】 請求項1記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループは、該ループの平面がその内部の物品通過の方向にほぼ垂直となるように配置されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項3】 請求項1又は2記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループが、電流の流れる導体の1回巻きから成ることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項4】 請求項1又は2記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループが、電流の流れる導体の複数巻きから成ることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項5】 請求項3又は4記載の電子式物品監視システムにおいて、前記導体がある長さの複数の導体から成るリボンを備え、該リボンの端部は、該リボンの一端における前記導体を該リボンの他端における前記導体と接触させるように適合された導体によって結合されかつ終端されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項6】 請求項7記載の電子式物品監視システムにおいて、前記複数の導体から成るリボンの両端部は、前記リボンが複数巻きの1ワイヤループとして構成されているように、結合されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項7】 請求項5記載の電子式物品監視システムにおいて、前記複数の導体から成るリボンの両端部は、前記リボンが1回巻きループの複数からなるものとして構成されているように、結合されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項8】 請求項1~7のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループに囲まれる領域の幅が2m以上であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項9】 請求項1~8のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナのループに囲まれる領域の幅が3m以上であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項10】 請求項1~9のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナが四極ポールアンテナであることを特徴とする電子式物品監視

システム。

【請求項11】 請求項10記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、ほぼ円柱形の芯の周囲に巻かれた8の字型のコイルで構成されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項12】 請求項10記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つは、縦軸を共有する垂直方向に分割された8の字型コイルの対で構成され、該コイルが、ほぼ円柱形の芯の周囲に巻かれていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項13】 請求項10記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、8の字型パネルアンテナであることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項14】 請求項10記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、1対の四極ポールアンテナであることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項15】 請求項10記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、四極ポールソレノイドアンテナであることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項16】 請求項10記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナの少なくとも1つが、それぞれが1つ又は複数のコイル巻回を有するモジュールであって複数の積み重ね可能なモジュールを備えていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項17】 請求項10記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナが、前記送信アンテナの片側だけに設置されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項18】 請求項10記載の電子式物品監視システムにおいて、前記受信アンテナが、個別に動作可能であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項19】 請求項1～18のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナが、前記ループと軸を共有し離間している導電性材料から成る付加的な大型ループを更に備えていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項20】 請求項19記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナが、予め定められた距離だけ離間した導電性材料から成る大型で同軸の第1及び第2のループからなる四極ポールアンテナであり、該第1及び第2のループは反対方向に電流を流すように構成され、このシステムが動作中に前記物品がこれら第1

及び第2のループ中を通過するよう構成されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項21】 請求項20記載の電子式物品監視システムにおいて、前記予め定められた距離が、前記第1及び第2のループが囲む領域の幅の半分以下であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項22】 請求項20又は21記載の電子式物品監視システムにおいて、前記第1及び第2のループの電流値がほぼ等しいように構成されていることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項23】 請求項20又は21記載の電子式物品監視システムにおいて、前記第1のループの電流値が前記第2のループの電流値よりも大きいことを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項24】 請求項20記載の電子式物品監視システムにおいて、前記第2のループが電流源に接続されていないことを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項25】 請求項1～24のいずれかに記載の電子式物品監視システムにおいて、前記電磁気的に応答するマーカが非線形磁気応答を伴う磁気材料を含み、インタロゲーション電磁界が100KHz以下の周波数を有する交番磁界であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項26】 請求項1～25記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナが、他の場所で組み立て可能であることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項27】 請求項26記載の電子式物品監視システムにおいて、前記送信アンテナが、電気ケーブル又はテープのような容易に入手可能な構成要素から作製されることを特徴とする電子式物品監視システム。

【請求項28】 電磁気的に応答するマーカ(4)を含んでいるか又は付着している物品(3)を検出する方法において、

前記マーカを、前記部品がその中を通過する大型のループアンテナからなる送信アンテナ(1, 5, 17, 18)によって発生するインタロゲーション電磁界に配置するステップと、

1つ又は複数の受信アンテナ(11～13, 41～44)によって、前記マーカの電磁気的応答を観測するステップとから成り、

前記送信アンテナの近傍の1つ又は複数の予め定められた領域を選択的に付勢し、かつ前記1つ又は複数の予め定められた領域内に1つ又は複数の受信アンテナを配置することによって、前記マーカを検出することを特徴とする方法。